

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR2005/001030

International filing date: 08 April 2005 (08.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2004-0025588
Filing date: 14 April 2004 (14.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 30 June 2005 (30.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office

출 원 번 호 : 특허출원 2004년 제 0025588 호
Application Number 10-2004-0025588

출 원 일 자 : 2004년 04월 14일
Date of Application APR 14, 2004

출 원 인 : 두산디앤디 주식회사
Applicant(s) DOOSAN DND CO., LTD

2005 년 06 월 09 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2004.04.14
【발명의 국문명칭】	반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스
【발명의 영문명칭】	Loading device for chemical mechanical polisher of semiconductor wafer
【출원인】	
【명칭】	세미콘테크 주식회사
【출원인코드】	1-2000-030899-0
【대리인】	
【성명】	고광옥
【대리인코드】	9-2001-000124-1
【포괄위임등록번호】	2001-074569-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이정훈
【성명의 영문표기】	LEE, Jung Hoon
【주민등록번호】	750503-1910928
【우편번호】	443-744
【주소】	경기도 수원시 영통구 영통동 1054-3 황골마을 한국아파트 214-2004
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
고광옥 (인)

【수수료】

【기본출원료】	0 면	38,000 원
【가산출원료】	24 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	7 항	333,000 원
【합계】		371,000 원

【요약서】

【요약】

본 발명은 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스에 관한 것으로, 컵플레이트 상에 웨이퍼를 안착시킬 수 있는 로딩플레이트가 얹혀지고 상기 컵플레이트와 로딩플레이트 사이에 로딩플레이트가 연직방향으로 완충될 수 있는 다수의 연직방향 완충기를 개재하여서 된 로딩컵과, 상기 로딩컵을 화학기계적 연마장치의 플레튼 및 스펀들 사이에서 좌우선회 및 승강운동시켜주는 구동축과, 상기 로딩컵과 구동축 간을 연결하는 아암으로 이루어진 로딩디바이스의 구성에 있어서, 상기 로딩컵의 컵플레이트와 로딩플레이트 간에는, 로딩플레이트의 중심으로부터 그 저면을 따라 방사상 방향으로 다수의 수평방향 완충기가 배치되어지되 각 수평방향 완충기의 양단이 상기 컵플레이트와 로딩플레이트에 각각 고정되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 의하면, 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩디바이스의 로딩컵 간의 웨이퍼 로딩/언로딩 과정에서 발생하는 위치편차에 대해 능동적으로 대응하여 정상적으로 착탈될 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

화학기계적 연마장치, 로딩디바이스, 로딩컵, 완충기, 센터링

【명세서】

【발명의 명칭】

반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스{Loading device for chemical mechanical polisher of semiconductor wafer}

【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스가 구동축을 중심으로 선회 및 상승하여 연마할 웨이퍼를 폴리싱캐리어 헤드부로 전달하거나 또는 연마된 웨이퍼를 상기 폴리싱캐리어 헤드부로부터 전달받는 정상상태의 작동구조를 개략 도시한 개념도이다.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 로딩디바이스의 로딩컵에 대한 평면도이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 로딩컵에 대한 상기 도 2의 III-III선 단면도이다.
- <4> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 로딩컵에 대한 상기 도 2의 IV-IV선 단면도이다.
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 로딩컵의 구조적 특징을 보여주는 상기 도 3의 A부 확대도이다.
- <6> 도 6은 상기 도 4의 바람직한 실시예에 적용된 연직방향 완충기(볼포인트 플런저 스프링)의 구조를 도시한 종단면도이다.
- <7> 도 7은 본 발명에 따른 로딩컵 내 로딩플레이트의 가장자리부를 따라 일정간

격을 두고 방사상으로 다수 설치된 가이드로울러의 구조를 도시한 종단면도이다.

<8>	< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >	
<9>	C ; 로딩컵	a ; 경사각
<10>	1 ; 웨이퍼	2 ; 스펀들
<11>	3 ; 폴리싱캐리어 헤드부	3a ; 리테이너 링
<12>	4 ; 구동축	5 ; 아암
<13>	10 ; 베스(Bath)	11 ; 컵플레이트
<14>	12 ; 세정액 공급부	13, 14 ; 노즐
<15>	15 ; 오링	20 ; 로딩플레이트
<16>	21 ; 웨이퍼 안내턱	22 ; 스톱퍼
<17>	23 ; 스톱퍼 홀	24 ; 연직방향 완충기(압축스프링)
<18>	30 ; 연직방향 완충기(볼포인트 플런저 스프링)	
<19>	31 ; 케이싱	32 ; 지지볼
<20>	33 ; 베어링 볼	34 ; 플런저
<21>	35 ; 스프링	36 ; 스냅링
<22>	40 ; 수평방향 완충기(인장스프링)	41, 42 ; 완충기 고정나사
<23>	50 ; 가이드로울러(볼포인트 로울러)	51 ; 로울러 본체
<24>	52 ; 가이드 볼	53 ; 베어링 볼

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<25> 본 발명은 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스에 관한 것으로, 특히 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩디바이스의 로딩컵 간에 웨이퍼를 서로 주고받는 로딩 및 언로딩 과정에서 장치 각부의 조립 또는 구동상의 허용오차를 비교적 현저히 넘어서는 경우에도 각 위치편차에 대해 능동적으로 대응하여 상기 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩컵이 정상적 위치에서 원활히 착탈됨으로써 웨이퍼의 이탈에 의한 파손을 방지할 수 있음은 물론이고 신속한 웨이퍼의 로딩 및 언로딩 작업을 가능케 하여 생산성 향상을 도모한 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스에 관한 것이다.

<26> 일반적으로, 화학기계적 연마장치(CMP)는 반도체 웨이퍼 제조과정 중의 마스크잉, 에칭, 배선공정 등의 반복으로 인하여 발생하는 웨이퍼 및 표면 박막의 불균일함을 줄이기 위하여 웨이퍼와 표면 박막을 평탄화하기 위한 장비이다.

<27> 상기 화학기계적 연마장치는, 상면에 연마패드가 부착된 플레튼과, 상기 연마패드 상에 화학적 연마를 위한 슬러리를 공급하기 위한 슬러리 공급장치부와, 상기 연마패드 상에서 폴리싱캐리어에 의해 웨이퍼를 파지하여 상기 연마패드와 접촉된 상태로 회전시킴으로써 물리적인 연마를 가하는 스피ن들과, 상기 폴리싱캐리어의 헤드부에 웨이퍼를 로딩 및 언로딩시킬 수 있도록 웨이퍼 카세트로부터 로봇아암에 의해 운반된 웨이퍼를 폴리싱캐리어 헤드부의 위치까지 전달해주는 로딩디바이스를

포함하는 구조를 이루고 있다.

<28> 상기 로딩디바이스는, 웨이퍼가 안착되는 로딩컵과, 상기 로딩컵을 상기 플레튼과 스펀들 사이에서 좌우선회 및 승강운동시켜주는 구동축과, 상기 로딩컵과 구동축 간을 연결하는 아암으로 이루어져 있다.

<29> 그러나 종래의 로딩디바이스는, 웨이퍼 연마 전후에 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩디바이스의 로딩컵 간에 웨이퍼를 주고받을 때, 구동축을 중심으로 한 로딩컵이 좌우선회 후 승강운동만을 수행하는 구조를 이루고 있으므로, 상기 폴리싱캐리어 헤드부 및 스펀들 등의 조립위치가 로딩컵의 승강위치와 정확히 일치하지 않으면 웨이퍼를 정위치에서 로딩 및 언로딩할 수 없고, 따라서 상기 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩컵 간의 위치가 정밀한 허용오차범위 이내(통상적으로 폴리싱캐리어를 포함한 스펀들의 구동 정밀도가 $\pm 0.1^\circ$ 이내일 때 조립공차를 감안하여 $\pm 0.05^\circ$ 이내)에서 조절되어 있지 아니한 경우에는 웨이퍼의 로딩 및 언로딩 자체를 수행할 수 없거나 폴리싱캐리어 헤드부 내 웨이퍼 로딩 후 연마과정에서 웨이퍼의 로딩 불량으로 인한 파손의 우려가 있었다.

<30> 결국, 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩컵 간의 정위치 작동을 위해서는, 상기 장치 각부의 위치를 제어할 수 있는 기구적 액츄에이터 등과 같은 별도의 위치제어장치를 설치하거나 상기 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩컵 간의 정위치 허용오차범위를 $\pm 0.05^\circ$ 이내로 유지하여야 하는데, 별도의 위치제어장치를 추가 설치하는 것은 로딩컵의 크기나 방수처리 등을 고려할 때 현실적으로 장치구성상의 어려움이 있고, 장치 각부간의 정위치 허용오차범위를 줄이는 것은 그 정밀도 구현에 한계가 있을

뿐만 아니라 웨이퍼의 로딩 및 언로딩시 소요되는 시간이 너무 길어 생산성을 현저히 저하시키게 되는 문제점이 있었다.

<31> 이러한 종래의 로딩디바이스가 갖고 있는 상기한 바와 같은 문제점을 해결하고자, 본 발명의 출원인은 국내특허출원 제 2002-0007565호에서 압축스프링에 의해 로딩컵의 내측에서 로딩플레이트의 저면을 상향 지지하여 연직방향으로의 완충구조를 이루는 로딩디바이스를 제안한 바 있다.

<32> 상기 국내특허출원 제 2002-0007565호에 개시된 로딩디바이스의 로딩컵은, 컵 형상의 베스(Bath) 내에 컵플레이트가 설치되고 상기 컵플레이트 상에 웨이퍼를 안착시킬 수 있는 로딩플레이트가 얹혀져 있는 것으로, 상기 컵플레이트와 로딩플레이트 사이에는 연직방향으로 승강하며 완충될 수 있는 다수의 압축스프링을 개재하여 지지하도록 된 구조를 이루고 있다. 즉, 상기 압축스프링은 로딩플레이트의 저면을 지지하여 상기 로딩플레이트에 안착되어 있는 웨이퍼를 폴리싱캐리어 헤드부쪽으로 진공흡착시키거나 상기 폴리싱캐리어 헤드부에 진공흡착된 웨이퍼를 상기 로딩플레이트 상에 탈거시킬 때 상기 폴리싱캐리어 헤드부의 저면과 로딩플레이트의 상면간에 웨이퍼가 안정적으로 접촉될 수 있도록 틸팅(Tilting) 작용을 하기 위한 구성인 것이다.

<33> 그러나, 상기 국내특허출원에서 제안된 로딩컵의 구조만으로는, 기존의 로딩컵 구조에 비하여 웨이퍼를 안정적으로 로딩 및 언로딩할 수 있는 구조를 이루고 있으나, 상기 폴리싱캐리어 헤드부와 상기 로딩컵 간의 위치가 장치 각부의 구동 허용오차범위 $\pm 0.1^\circ$ 이상으로 벗어나 부정합되는 경우에는 상기 로딩플레이트의

움직임이 능동적으로 이루어지지 못하여 이 역시 그 실효성이 미흡하였다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<34> 본 발명은 상기한 바와 같은 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 그 목적은, 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩디바이스의 로딩컵 간에 웨이퍼를 서로 주고받는 로딩 및 언로딩 과정에서 장치 각부의 조립 또는 구동상의 허용오차를 비교적 현저히 넘어서는 경우에도 각 위치편차에 대해 능동적으로 대응하여 상기 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩컵이 정상적 위치에서 원활히 착탈됨으로써 웨이퍼의 이탈에 의한 파손을 방지할 수 있음은 물론이고 신속한 웨이퍼의 로딩 및 언로딩 작업을 가능케 하여 생산성 향상을 도모할 수 있도록 된 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스를 제공함에 있다.

<35> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스는, 컵 형상의 베스 내에 컵플레이트가 설치되고, 상기 컵플레이트 상에 웨이퍼를 안착시킬 수 있는 로딩플레이트가 얹혀지며, 상기 컵플레이트와 로딩플레이트 사이에는 상기 로딩플레이트가 연직방향으로 완충될 수 있는 다수의 연직방향 완충기를 개재하여서 된 로딩컵; 상기 로딩컵을 화학기계적 연마 장치의 플레튼 및 스피들 사이에서 좌우선회 및 승강운동시켜주는 구동축; 및 상기 로딩컵과 구동축 간을 연결하는 아암;으로 이루어진 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스에 있어서, 상기 로딩컵의 컵플레이트와 로딩플레이트 간에는, 스피들에 장착된 폴리싱캐리어 헤드부와 상기 로딩플레이트간 웨이퍼 로딩 및 언로딩시 소정의 구동 오차범위 내에서 이들 상호간의 위치편차에 따라 상기 로

딩플레이트가 방사상의 수평방향으로 미세 요동하여 상기 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩플레이트가 정상적 위치로 보정된 채 착탈될 수 있게 하기 위하여, 상기 로딩플레이트의 중심으로부터 그 저면을 따라 방사상 방향으로 일정 사잇각을 이루며 다수의 수평방향 완충기가 배치되어지되, 각 수평방향 완충기의 양단이 상기 컵플레이트와 로딩플레이트에 각각 고정되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

<36> 또한, 상기 수평방향 완충기는, 상기 컵플레이트의 상면과 로딩플레이트의 저면에 각각 체결되는 고정나사에 양단이 각각 걸림 고정되는 인장스프링으로 이루어진 것이 바람직하다.

<37> 또한, 상기 폴리싱캐리어 헤드부 둘레에 장착된 리테이너 링과 내접하는 상기 로딩플레이트의 가장자리부에는, 이들간의 접촉에 의한 마찰을 최소화하기 위하여, 상기 로딩플레이트의 둘레 내측을 따라 등간격으로 각각 중심을 지향하며 다수의 가이드로울러가 돌출 설치된 것이 바람직하다. 특히, 상기 가이드로울러는, 원통형상의 로울러 본체의 외주면을 따라 나선이 형성되어 있고, 그 선단부에는 폴리싱캐리어 헤드부 리테이너 링과의 접촉시 회전하는 가이드 볼이 장착되어 그 일부가 상기 로울러 본체의 외측으로 돌출되어 있으며, 상기 가이드 볼이 장착된 로울러 본체의 내측에는 상기 가이드 볼을 원활히 회전시킬 수 있는 미세 크기의 베어링 볼을 다수 개재하여서 된 볼포인트 로울러로 이루어진 것이 바람직하다.

<38> 또한, 상기 로딩플레이트는, 그 상면의 내측 둘레에 소정 크기의 웨이퍼를 안착시킬 수 있는 웨이퍼 안내턱이 형성되고, 상기 로딩컵의 선회운동에 따른 관성에 의해 상기 웨이퍼 안내턱의 내측으로 웨이퍼를 용이하게 수용할 수 있도록 상기

웨이퍼 안내턱의 내측벽 둘레가 외측으로 5~45°의 경사각으로 기울어져 형성된 것이 바람직하다.

<39> 또한, 상기 연직방향 완충기는, 원통형상의 케이싱의 상부쪽으로 상기 로딩 플레이트 저면과의 접촉시 회전하는 지지볼이 장착되어 그 일부가 상기 케이싱의 상면 외측으로 돌출되어 있고, 상기 케이싱의 내측에는 상기 지지볼을 스프링에 의해 탄력적으로 지지해주는 플런저가 내장되어 그 하단부가 상기 케이싱 저면의 관통공을 통해 외측으로 미소 길이만큼 간섭 없이 출몰할 수 있도록 되어 있으며, 상기 지지볼과 플런저 간의 접촉부 사이에는 상기 지지볼을 원활히 회전시킬 수 있는 미세 크기의 베어링 볼을 다수 개재하여서 된 볼포인트 플런저 스프링으로 이루어진 것이 바람직하다.

<40> 또한, 상기 폴리싱캐리어 헤드부와 상기 로딩플레이트간 웨이퍼 로딩 및 언로딩시 구동 오차범위는 $\pm 0.3^\circ$ 이내로 설정함 것이 바람직하다.

【발명의 구성】

<41> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스를 첨부 도면에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<42> 도 1 내지 도 7은 본 발명에 따른 로딩디바이스 및 이를 적용한 화학기계적 연마장치의 구조를 도시한 것으로, 도 1은 본 발명에 따른 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스가 구동축(4)을 중심으로 선회 및 상승하여 연마할 웨이퍼(1)를 폴리싱캐리어 헤드부(3)로 전달하거나 또는 연마된 웨이퍼(1)를 상기 폴리싱캐리어 헤

드부(3)로부터 전달받는 정상상태의 작동구조를 개략 도시한 개념도, 도 2는 본 발명에 따른 로딩디바이스의 로딩컵(C)에 대한 평면도, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 로딩컵(C)에 대한 상기 도 2의 III-III선 단면도, 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 로딩컵(C)에 대한 상기 도 2의 IV-IV선 단면도, 도 5는 본 발명에 따른 로딩컵(C)의 구조적 특징을 보여주는 상기 도 3의 A부 확대도, 도 6은 상기 도 4의 바람직한 실시예에 적용된 연직방향 완충기(30; 볼포인트 플런저 스프링)의 구조를 도시한 종단면, 도 7은 본 발명에 따른 로딩컵(C) 내 로딩플레이트(20)의 가장자리부를 따라 일정간격을 두고 방사상으로 다수 설치된 가이드로울러(50)의 구조를 도시한 종단면도를 각각 나타낸 것이다.

<43> 먼저, 본 발명은 폴리싱캐리어 헤드부(3)와 로딩플레이트(20)간 웨이퍼 로딩 및 언로딩시 구동 오차범위는 $\pm 0.3^\circ$ 이내로 설정한 것임을 밝혀둔다. 이는 종전의 구동 오차범위가 $\pm 0.1^\circ$ 임을 감안하면 구동상의 매우 유용한 성능을 발휘할 수 있는 것임을 알 수 있다.

<44> 본 발명에 따른 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스는, 도 1에 도시된 바와 같이, 웨이퍼(1)가 안착되는 로딩컵(C)과, 상기 로딩컵(C)을 플랫폼(미도시)과 스피들(2)의 폴리싱캐리어 헤드부(3) 사이에서 좌우선회 및 승강운동 시켜주는 구동축(4)과, 상기 로딩컵(C)과 구동축(4) 간을 연결하는 아암(5)으로 이루어져 있다. 상기 아암(5)을 통해서는 세정액 공급부(12)가 배치되어 상기 로딩컵(C) 내부에 장착된 노즐(13)(14)과 연결되어 있다. 이러한 구성에 있어서 본 발명은 로딩컵(C)의 구조적 개량에 그 기술적 특징이 있는 것이므로 이하에서는 로딩컵

(C)에 대하여 주로 설명하기로 한다.

<45>

본 발명의 로딩컵(C)은, 도 2와, 도 3 또는 도 4에 도시된 바와 같이, 컵 형상의 베스(Bath)(10) 내에 컵플레이트(11)가 설치되고, 상기 컵플레이트(11) 상에 웨이퍼(1)를 안착시킬 수 있는 로딩플레이트(20)가 얹혀지며, 상기 컵플레이트(11)와 로딩플레이트(20) 사이에는, 상기 로딩플레이트(20)를 연직방향으로 요동되도록 하여 완충시켜주는 다수의 연직방향 완충기(24 또는 30)와, 상기 로딩플레이트(20)를 방사상의 수평방향으로 요동되도록 함으로써 상기 폴리싱캐리어 헤드부(3)의 위치에 상기 로딩플레이트(20)의 위치를 능동적으로 보정하여 정상상태로 센터링(Centering)시켜주는 다수의 수평방향 완충기(40)가 각각 개재된 구조를 이룬다.

<46>

즉, 상기 로딩컵(C)의 컵플레이트(11)와 로딩플레이트(20) 간에는, 상기 로딩플레이트(20)의 중심으로부터 그 저면을 따라 방사상 방향으로 일정 사잇각(예컨대, 60°)을 이루며 다수의 수평방향 완충기(40)가 배치되어지되, 각 수평방향 완충기(40)의 양단이 상기 컵플레이트(11)와 로딩플레이트(20)에 각각 고정된 구조를 이루므로써, 스펀들(2)에 장착된 폴리싱캐리어 헤드부(3)와 상기 로딩플레이트(20)간 웨이퍼 로딩 및 언로딩시 소정의 구동 오차범위 내에서 이들 상호간의 위치편차에 따라 상기 로딩플레이트(20)가 방사상의 수평방향으로 미세 요동하여 상기 폴리싱캐리어 헤드부(3)와 로딩플레이트(20)가 정상적 위치로 보정된 채 착탈될 수 있게 된다. 도면중 미 설명된 부호 15는 오링으로서, 상기 베스(10)와 컵플레이트(11)간의 밀봉성을 유지하기 위한 것이다.

<47>

여기서, 상기 연직방향 완충기(24 또는 30)는 종래의 구조에서와 같이, 로딩

플레이트(20)의 저면을 지지하여 상기 로딩플레이트(20)에 안착되어 있는 웨이퍼(1)를 폴리싱캐리어 헤드부(3)쪽으로 진공흡착시키거나 상기 폴리싱캐리어 헤드부(3)에 진공흡착된 웨이퍼(1)를 상기 로딩플레이트(20) 상에 탈거시킬 때 상기 폴리싱캐리어 헤드부(3)의 저면과 로딩플레이트(20)의 상면간에 웨이퍼(1)가 안정적으로 접촉될 수 있도록 틸팅(Tilting) 작용을 수행하기 위한 것으로서, 도 3의 연직방향 완충기(24)는 기존의 압축스프링이, 도 4의 연직방향 완충기(30)는 볼포인트 플런저 스프링이 적용된, 각기 다른 구조의 실시예들을 보여주고 있다.

<48> 다시 말해, 도 3의 실시예에 적용된 연직방향 완충기(24)는 상기 컵플레이트(11)의 상면과 로딩플레이트(20)의 저면에 양단이 각각 직접 접촉되는 압축스프링으로 구성된 것이다.

<49> 또한, 도 4의 바람직한 실시예에 적용된 연직방향 완충기(30)는 도 6에 도시된 바와 같이, 원통형상의 케이싱(31)의 상부쪽으로 상기 로딩플레이트(20) 저면과의 접촉시 회전하는 지지볼(32)이 장착되어 그 일부가 상기 케이싱(31)의 상면 외측으로 돌출되어 있고, 상기 케이싱(31)의 내측에는 상기 지지볼(32)을 스프링(35)에 의해 탄력적으로 지지해주는 플런저(34)가 내장되어 그 하단부가 상기 케이싱(31) 저면의 관통공을 통해 외측으로 미소 길이만큼 간섭 없이 출몰할 수 있도록 되어 있으며, 상기 지지볼(32)과 플런저(34) 간의 접촉부 사이에는 상기 지지볼(32)을 원활히 회전시킬 수 있는 미세 크기의 베어링 볼(33)을 다수 개재하여서 된 볼포인트 플런저 스프링으로 구성된 것이다. 도면중 미 설명된 부호 36은 스냅링을 나타낸다. 본 발명에 있어서, 상기 연직방향 완충기(30; 볼포인트 플런저 스프링)

의 탄력적 승강폭은 2.5mm 정도로 제한하여 적용하였다. 이는 통상적으로, 제조시 결정되는 볼포인트 플런저 스프링(30)의 플런저(34)의 행정을 감안하여 기존의 제품을 선택하여 적용하면 된다.

<50> 한편, 상기 수평방향 완충기(40)는, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 컵플레이트(11)의 상면과 로딩플레이트(20)의 저면에 각각 체결되는 고정나사(41)(42)에 양단이 각각 걸림 고정되는 인장스프링으로 구성된다.

<51> 상기 수평방향 완충기(40; 인장스프링)의 작용에 의하면, 상기 연직방향 완충기(24(압축스프링) 또는 30(볼포인트 플런저 스프링))상에 놓인 상기 로딩플레이트(20)가 방사상의 수평방향으로 탄력적인 미세 요동을 할 수 있게 됨으로써 상기 로딩플레이트(20)가 능동적으로 센터링될 수 있게 하는 것이다. 특히, 상기 연직방향 완충기로서 볼포인트 플런저 스프링(30)을 적용하는 경우에 있어서의 지지볼(32)은 로딩플레이트(20)의 요동시 회전함으로써 상기 로딩플레이트(20)가 마찰 없이 원활히 움직일 수 있게 함은 물론, 폴리싱캐리어 헤드부(3)의 리테이너 링(3a)에 의해 순응한 뒤 원위치로 용이하게 복귀할 수 있도록 해준다.

<52> 또한, 상기 폴리싱캐리어 헤드부(3) 둘레에 장착된 리테이너 링(3a)과 내접하는 상기 로딩플레이트(20)의 가장자리부에는, 상기 로딩플레이트(20)의 둘레 내측을 따라 등간격으로 각각 중심을 지향하며 다수의 가이드로울러(50)가 돌출 설치된 구조를 이루게 되는데, 이는 상기 리테이너 링(3a)과 로딩플레이트(20)간의 접촉에 의한 마찰을 최소화하기 위함이다.

<53> 상기 가이드로울러(50)는, 도 1의 확대도 및 도 7에 도시된 바와 같이, 원통

형상의 로울러 본체(51)의 외주면을 따라 나선이 형성되어 있고, 그 선단부에는 리테이너 링(3a)과의 접촉시 회전하는 가이드 볼(52)이 장착되어 그 일부가 상기 로울러 본체(51)의 외측으로 돌출되어 있으며, 상기 가이드 볼(52)이 장착된 로울러 본체(51)의 내측에는 상기 가이드 볼(52)을 원활히 회전시킬 수 있는 미세 크기의 베어링 볼(53)을 다수 개재하여서 된 볼포인트 로울러로 구성된다.

<54> 상기 가이드로울러(50)의 작용에 의하면, 폴리싱캐리어 헤드부(3)가 135mm 편심(약 0.6°)되어 상기 폴리싱캐리어 헤드부(3)의 리테이너 링(3a)의 편차가 최대 1.3mm 정도 발생하게 된 경우에도, 상기 로딩플레이트(20)는 상기 리테이너 링(3a)의 위치에 능동적으로 순응하여 정위치의 웨이퍼 로딩 및 언로딩이 가능하게 되는 것이다.

<55> 참고적으로, 다수의 가이드로울러(50)의 각 가이드 볼(52)들을 로딩플레이트(20)의 가장자리부 내측으로 일정하게 돌출되도록 하기 위해서는 그 조립과정에서 별도의 지그(Jig)가 사용된다. 상기 지그는 로딩플레이트(20)의 상면 형상과 일치하도록 되어 있어 상기 로딩플레이트(20)상에 지그를 설치하였을 때 로딩플레이트(20)에 비해 다소 작은 직경차를 갖는 동심원상으로 중첩 배열되며, 이때 상기 지그의 원주가 로딩플레이트(20)의 가장자리부를 따라 내측으로 일정 폭의 간극을 유지하게 되므로 상기 지그의 원주에 각 가이드로울러(50)의 가이드 볼(52)이 접촉될 때까지 상기 각 가이드로울러(50)들을 각각 회전시켜 체결하면 된다.

<56> 한편, 본 발명에 적용되는 상기 로딩플레이트(20)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 그 상면의 내측 둘레에 소정 크기의 웨이퍼(1)를 안착시킬 수 있는 웨이퍼 안

내턱(21)이 형성되고, 로딩컵(C)의 선회운동에 따른 관성에 의해 상기 웨이퍼 안내턱(21)의 내측으로 웨이퍼(1)를 용이하게 수용할 수 있도록 상기 웨이퍼 안내턱(21)의 내측벽 둘레가 외측으로 $5\sim 45^\circ$ 의 경사각(a)으로 기울어져 형성된 구조를 이룬다.

<57> 그리고, 상기 로딩플레이트(20)는, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 소정 위치에 하나 이상의 스톱퍼 홀(23)이 원점대칭으로 관통 형성되고, 상기 스톱퍼 홀(23)에는 상기 로딩플레이트(20)가 상기 컵플레이트(11) 및 베스(10)로부터 이탈되는 것을 방지할 수 있도록 소정의 여유폭을 두고 상기 스톱퍼 홀(23)을 통해 체결되는 스톱퍼(22)가 더 구비된 구조를 이룬다. 본 발명의 실시예에서는, 로딩플레이트(20)의 중앙에 하나의 스톱퍼 홀(23)을 형성하고, 이 스톱퍼 홀(23)을 통해 상기 스톱퍼(22)로서의 큰 머리나사가 2.5mm 이상의 여유폭을 두고 체결된 구조로 되어 있다.

<58> 따라서, 본 발명에 따른 로딩디바이스에서는, 종래의 경우(구동 정밀도 $\pm 0.1^\circ$ 이내)에 비해 훨씬 여유로워진 정위치 허용오차범위 $\pm 0.3^\circ$ 이내로 설정되기만 하면 상기 로딩플레이트(20) 자체의 형상과, 다수의 가이드로울러(50)와, 연직방향 완충기(24 또는 30) 및 수평방향 완충기(40)의 상호 유기적인 작동에 의해 능동적으로 대응할 수 있게 되는 것이다.

【발명의 효과】

<59> 이상에서 살펴본 바와 같은 본 발명의 로딩디바이스에 의하면, 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩디바이스의 로딩컵 간에 웨이퍼를 서로 주고받는 로딩 및 언로딩 과

정에서 장치 각부의 조립 또는 구동상의 허용오차를 비교적 현저히 넘어서는 경우에도 각 위치편차에 대해 능동적으로 대응하여 상기 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩컵이 정상적 위치에서 원활히 착탈됨으로써 웨이퍼의 이탈에 의한 파손을 방지할 수 있음은 물론이고 신속한 웨이퍼의 로딩 및 언로딩 작업을 가능케 하여 생산성 향상을 도모할 수 있게 되는 효과가 있다.

<60>

본 발명은 첨부된 도면에 도시된 실시예들을 기준하여 설명되어 있으나 이는 예시적인 것이라 할 수 있고, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시예들을 생각해 낼 수 있으므로 이러한 균등한 실시예들 또한 본 발명의 특허청구범위 내에 포함되는 것으로 보아야 함은 극히 당연한 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 결정되어야 할 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

컵 형상의 베스 내에 컵플레이트가 설치되고, 상기 컵플레이트 상에 웨이퍼를 안착시킬 수 있는 로딩플레이트가 얹혀지며, 상기 컵플레이트와 로딩플레이트 사이에는 상기 로딩플레이트가 연직방향으로 완충될 수 있는 다수의 연직방향 완충기를 개재하여서 된 로딩컵; 상기 로딩컵을 화학기계적 연마장치의 플레튼 및 스펀들 사이에서 좌우선회 및 승강운동시켜주는 구동축; 및 상기 로딩컵과 구동축 간을 연결하는 아암;으로 이루어진 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스에 있어서,

상기 로딩컵의 컵플레이트와 로딩플레이트 간에는, 스펀들에 장착된 폴리싱 캐리어 헤드부와 상기 로딩플레이트간 웨이퍼 로딩 및 언로딩시 소정의 구동 오차 범위 내에서 이들 상호간의 위치편차에 따라 상기 로딩플레이트가 방사상의 수평방향으로 미세 요동하여 상기 폴리싱캐리어 헤드부와 로딩플레이트가 정상적 위치로 보정된 채 착탈될 수 있게 하기 위하여, 상기 로딩플레이트의 중심으로부터 그 저면을 따라 방사상 방향으로 일정 사잇각을 이루며 다수의 수평방향 완충기가 배치되어지되, 각 수평방향 완충기의 양단이 상기 컵플레이트와 로딩플레이트에 각각 고정되어 이루어진 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 수평방향 완충기는, 상기 컵플레이트의 상면과 로딩플레이트의 저면에 각각 체결되는 고정나사에 양단이 각각 걸림 고정되는 인장스프링으로 이루어진 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 폴리싱캐리어 헤드부 둘레에 장착된 리테이너 링과 내접하는 상기 로딩플레이트의 가장자리부에는, 이들간의 접촉에 의한 마찰을 최소화하기 위하여, 상기 로딩플레이트의 둘레 내측을 따라 등간격으로 각각 중심을 지향하며 다수의 가이드로울러가 돌출 설치된 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 가이드로울러는, 원통형상의 로울러 본체의 외주면을 따라 나선이 형성되어 있고, 그 선단부에는 폴리싱캐리어 헤드부 리테이너 링과의 접촉시 회전하는 가이드 볼이 장착되어 그 일부가 상기 로울러 본체의 외측으로 돌출되어 있으며,

상기 가이드 볼이 장착된 로울러 본체의 내측에는 상기 가이드 볼을 원활히 회전시킬 수 있는 미세 크기의 베어링 볼을 다수 개재하여서 된 볼포인트 로울러로 이루어진 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 로딩플레이트는, 그 상면의 내측 둘레에 소정 크기의 웨이퍼를 안착시킬 수 있는 웨이퍼 안내턱이 형성되고, 상기 로딩컵의 선회운동에 따른 관성에 의해 상기 웨이퍼 안내턱의 내측으로 웨이퍼를 용이하게 수용할 수 있도록 상기 웨이퍼 안내턱의 내측벽 둘레가 외측으로 $5\sim 45^\circ$ 의 경사각으로 기울어져 형성된 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 연직방향 완충기는, 원통형상의 케이싱의 상부쪽으로 상기 로딩플레이트 저면과의 접촉시 회전하는 지지볼이 장착되어 그 일부가 상기 케이싱의 상면 외측으로 돌출되어 있고, 상기 케이싱의 내측에는 상기 지지볼을 스프링에 의해 탄력적으로 지지해주는 플린저가 내장되어 그 하단부가 상기 케이싱 저면의 관통공을 통해 외측으로 미소 길이만큼 간섭 없이 출몰할 수 있도록 되어 있으며, 상기 지지볼과 플

런저 간의 접촉부 사이에는 상기 지지볼을 원활히 회전시킬 수 있는 미세 크기의 베어링 볼을 다수 개재하여서 된 볼포인트 플런저 스프링으로 이루어진 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스.

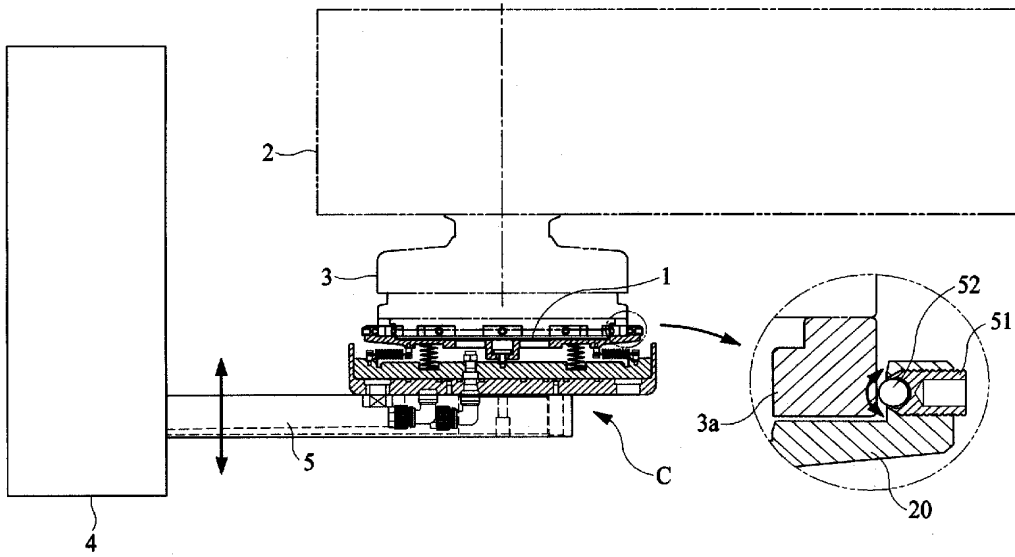
【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

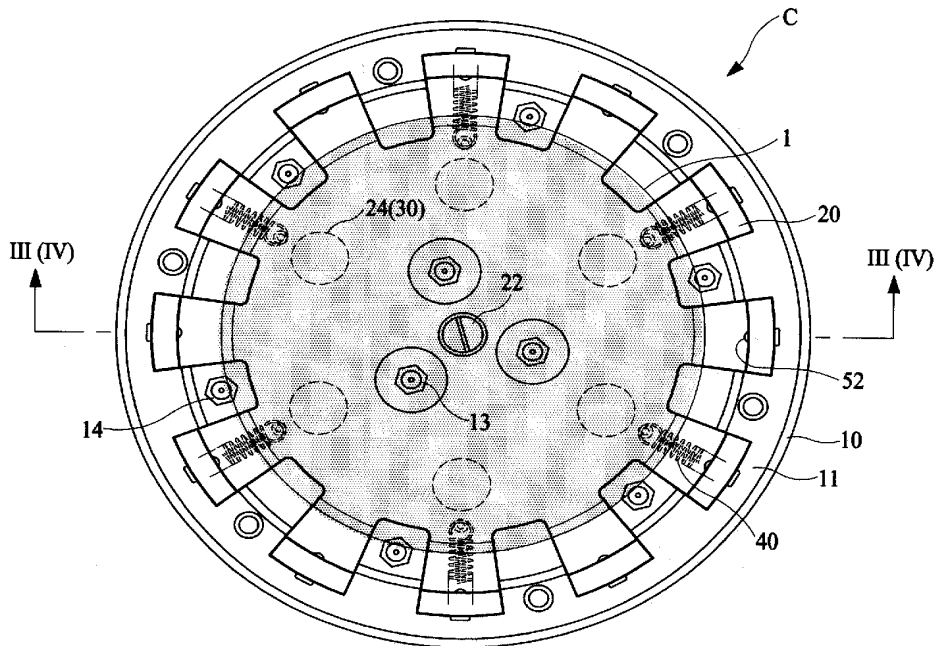
상기 폴리싱캐리어 헤드부와 상기 로딩플레이트간 웨이퍼 로딩 및 언로딩시 구동 오차범위는 $\pm 0.3^\circ$ 이내인 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼의 화학기계적 연마장치용 로딩디바이스.

【도면】

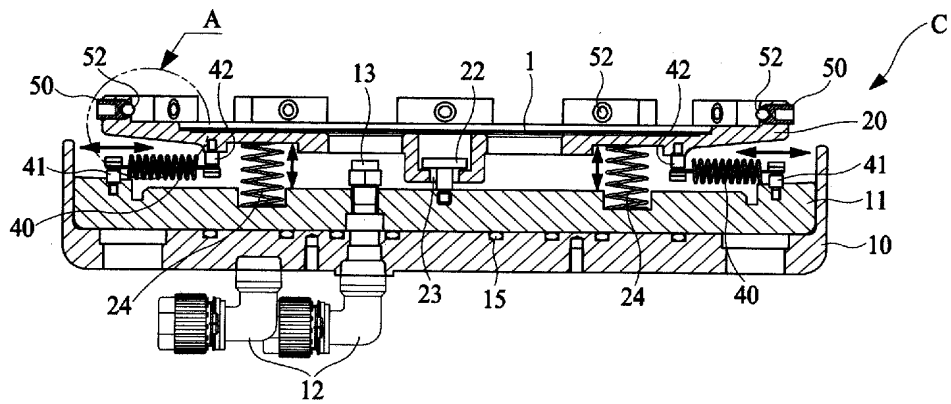
【도 1】



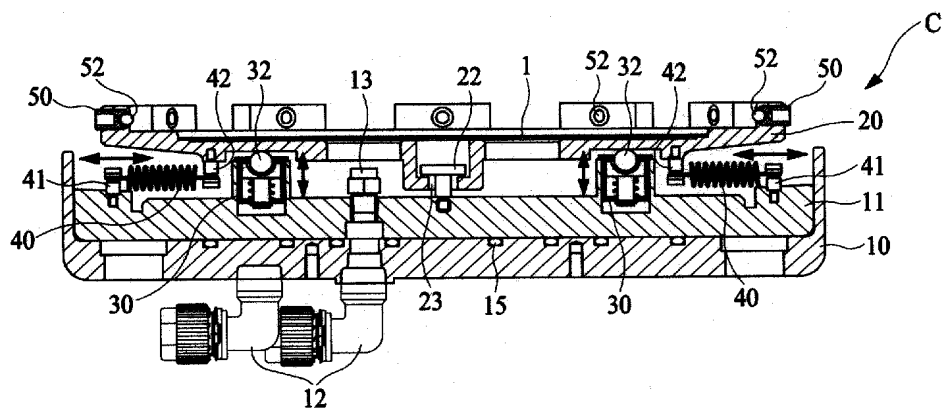
【도 2】



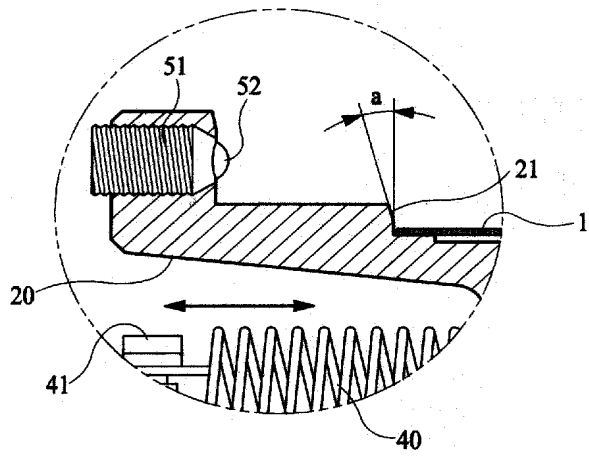
【도 3】



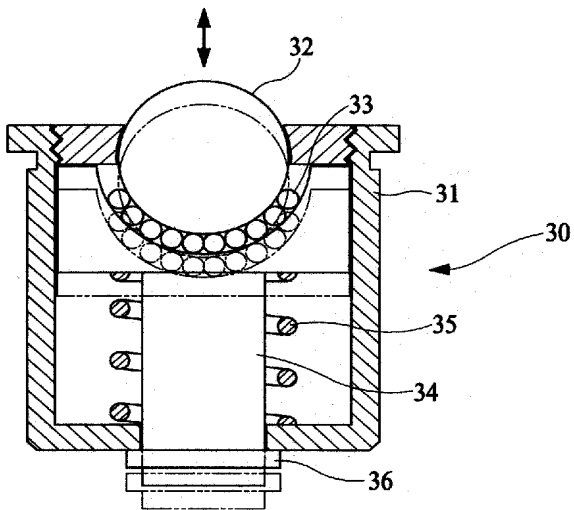
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

